

Цветко ИВАНОВСКИ

Петруш РИСТЕВСКИ

Милан ГОГУШЕВСКИ

Панде ТРАЈКОВ

ПРОИЗВОДНОСТА НА ЦРНБОРОВИТЕ НАСАДИ ОД „ЦРНА ТУМБА“ — МАРИОВСКО

1. ВОВЕД

Како ридско-планинска земја, СР Македонија би требало да има поголема површина под шума со подобар квалитет. Но, влијанието на сплет околноста, повеќето неповолни, довело таа до скоро да биде недоволно пошумена по просторот, а многу полошо да стои со квалитет на шумите што ги има. Најголем дел од шумите што ги има се нискостеблени, деградирани или честаци и грмушници. Ваквата состојба бараше од општеството, а особено од шумарската струка, да преземе одредени мерки за подобрување на лошата состојба во шумарството. Таа мерка делумно е сторена и во последните десетина и повеќе години во нашата Република се вршат многу бројни пошумувања. При тоа во најголема мера се користи црниот бор, кој според своите биолошки особини е најпогоден вид за различните теренски услови. При тоа не е доволно само да се изврши пошумување туку е нужно и стопанисување со извршените пошумувања.

Поради напред изнесеното, се постави прашањето каква е производната можност на постојните црнборови насади во Мариово? Ќе може ли нивната производност да послужи како пример за идното стопанисување со црнборовите насади (шуми) во СР Македонија? Колкава и каква е производната можност на природните црнборови насади?

2. МЕТОД НА РАБОТА И ОБЈЕКТ

За истражување на поставената цел беа поставени три опитни површини во црнборовите насади на шумскостопанската единица „Витолишки шуми“ во одделите 42 и 43 во месноста „Црна

¹ Трудот е делумно финансиран од РЗНД — Скопје.

Тумба“. Површините се поставени со димензии 50 x 50 м, односно 0,25 ха. Сите површини се на западна експозиција, средно стрм терен, темно-кафеава шумска почва средно длабока до плитка. На надморска височина од 1000—1100 м.

При ваквите теренски услови, годишните врнежи се околу 700 мм, а средната годишна температура, — околу 7,5°C.

Производноста на насадите ќе се определи преку густината на дрвјата, нивната дебелина, височина и годишниот прираст, сè во зависност од возраста. За овие елементи во опитните површини се прибрани и податоци.

Во сите опитни површини е извршен премер по дебелина на сите дрвја, измерени се нивните височини и се земени извртоци од по неколку дрвја во опитна површина.

При обработката бројот на дрвјата во одделните степени по дебелина е сведен на 1 ха, а степените се со широчина од 5 см, со средини: 12,5, 17,5 итн. Понатаму, на единица површина се обработени и другите структурни елементи.

Во една од опитните површини има појава на обнова, а во другите две нема. Насадите се на возраст меѓу 140—160 години. Возраста е определена на пенушки сечени пред неколку години. Насадите се доста проредени, дрвјата се со кратки круни. Дел од дрвјата се смоларени. На целата површина има треви, папрат и други грмушки. Во подмладениот дел, покрај подмладокот од црн бор, има и јасика. Насадите се стопанисувани со осеминетелна сеча.

2.0. Проучувања

Од податоците собрани на теренот може, со обработка, да се утврдат понатаму потребните структурни елементи на насадите, а пак според нивната големина може да се утврди и нивната производна можност.

2.1. Возраст, височина и бонитет на месторастењето

Црниот бор, како силно светлољубив вид, главно гради едновозрасни насади, при кои сите дрвја во почетокот имаат еднакви услови за развој, но со меѓусебната конкуренција доаѓа до нивно издвојување по височина, дебелина и витална способност. При таквите услови, слабо виталните индивидуи, при силната конкуренција за светлина и простор, стагнираат, а посилените растат и се развиваат. Таа борба во насадот трае постојано, во сите развојни фази на насадот, и затоа во него се среќаваат дрвја со различни димензии (дебелини и височини) во секое време, иако сите се едновозрасни. Но, едновозрасноста не значи

дека сите дрвја во насадот се апсолутно едновозрасни, туку нивната возраст може да се разликува и до 20 години, пак се едновозрасни и затоа се определува средна возраст на насадот. Возраста на насадите е утврдена со броење на годишните прстени на пенушки по теренот. Така, броејќи ги годовите на по неколку пенушки и барајќи средноаритметичка вредност, се утврди дека ОП-1 има средна возраст од 160 години, ОП-2 има 140 и ОП-3 150 години средна возраст. Но, бидејќи насадите со разлика од 20 години влегуваат во еден клас во возраст, може да се смета дека сите овие насади се во класот по возраст меѓу 140 и 160 години.

Ако насадите се едновозрасни, тоа е приближно иста популација, каде што сите единки се групираат околу една средна вредност, па во таков случај може за целината да се проценува преку единки кои претставуваат средни вредности, во конкретниот случај средно дрво по дијаметар и височина.

Средниот дијаметар на одделните насади е утврден како средно кружноповршински, каде што вкупната кружна површина (збирот на површините на пресеците на сите дрвја) е поделена со бројот на дрвјата (учесници). Така утврден за ОП-1 изнесува 47,0 см, за ОП-2 41,4 см и за ОП-3 50,4 см.

Средната височина на насадите е определена како височина на стеблото со среден дијаметар, односно е отчитана од кривата на височини за конкретниот дијаметар и за одделните насади и изнесува: за ОП-1 32,3 м, за ОП-2 24,6 м и за ОП-3 33,5 м. Средната височина на насадот се смета дека е резултат на условите на месторастењето, а со тоа и добар индикатор на производноста на одделните насади. Затоа, преку средната височина достигната за даден период на време (средната возраст) може да се цени за производноста на насадот, односно да се определи добротата, плодноста, односно производноста — бонитетот на месторастењето.

Користејќи ги прирасно-приносните табели на Герхард за бор со средна прореда се утврди дека ОП-1 е на I, ОП-2 на III ОП-3 на I бонитет на месторастење.

Во конкретниот случај бонитетот на месторастењето изгледа дека е дефиниран со микропластичноста на теренот, односно ОП-1 и 3 се поставени на страната малку вдлабната, а ОП-2 на истата страна како малку испакнат дел (ритче). Другите надворешни услови се приближно исти. Значи, во конкретниот случај само малата испакнатост на теренот бонитетот го влошува за една или повеќе категории.

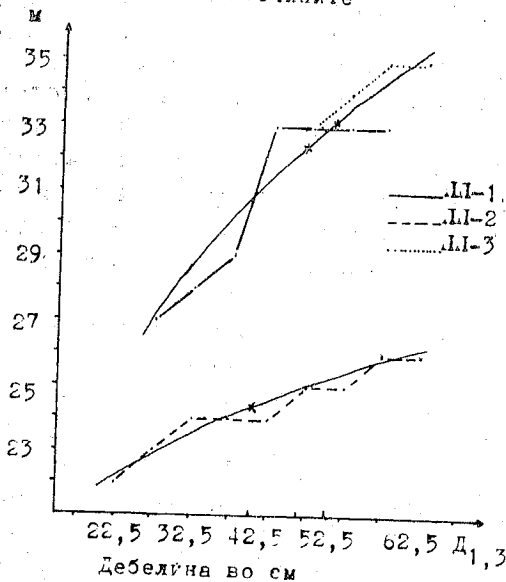
Разликата во бонитетите на месторастењето графички е прикажана на графиконот 1 — Криви на височините за одделните насади.

Табела 1

Степени по дебелина	Височина во м		
	опитна површина		
	1	2	3
22,5	—	22	—
27,5	27	23	—
32,5	28	24	—
37,5	29	24	—
42,5	30	24	—
47,5	31	25	33
52,5	32	25	34
57,5	33	26	35
62,5	34	26	35
Средно	32,3	24,6	33,5

Од графиконот јасно се гледа разликата во височините меѓу дрвјата со иста дебелина, но на различни бонитети на месторастење изнесува 8 па и 9 метри. Така средната височина на ОП-1 е 32,3 м за ОП-2 24,6 м и за ОП-3 33,5 м.

Графикон 1
Крива на височините



2.2. Густина — количина на дрвја на 1 ха

Густината — количината на дрвјата на 1 ха — е основен структурен елемент на насадите според кој се донесува првата оценка за важноста и вредноста на насадот.

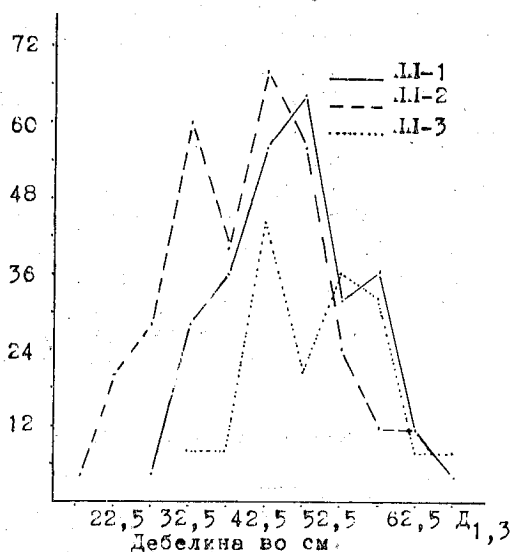
Количината на дрвја пак, распределена во одделните степени или класи по дебелина, покажува за структурата на насадот, за неговото потекло и стопанска форма. Тоа е елемент кој овозможува за насадот да се цени со поголема сигурност и со повеќе податоци. За конкретните насади податоците бројчано се изнесени во табелата 2 и графички прикажани на графиконот 2.

Табела 2

Степени по дебелина	Густина — број на дрвја на 1 ха					
	Пробна површина					
	1		2		3	
	N	%	N	%	N	%
12,5	—	—	—	—	—	—
17,5	—	—	4	1	—	—
22,5	—	—	20	6	—	—
27,5	4	2	28	9	—	—
32,5	28	10	60	19	8	5
37,5	36	13	40	12	8	5
42,5	56	21	68	21	44	27
47,5	64	24	56	17	20	12
52,5	32	12	24	7	36	22
57,5	36	13	12	4	32	19
62,5	12	4	12	4	8	5
67,5	4	1	—	—	8	5
Вкупно:	274	100	324	100	164	100

Графикон 2

Густина-број дрвја на 1 ха
распределени во степени по
дебелина



Од податоците изнесени во табелата и прикажани на графиконот се гледа дека најголем број на дрвја има во насадот 2. Секако тие се и најтанки и изнесуваат 324 дрвја на ха, на ОП-1 има 272 дрвја на ха и на ОП-3 има 164 дрвја на ха. Дрвјата во ОП-3 се најдебели и средниот дијаметар кај нив изнесува 50,4 см, кај ОП-1 изнесува 47,0 и кај ОП-2 изнесува 41,4 см.

За поголема прегледност на производноста кај истражуваните насади во Мариовско, ги изнесуваме паралелно нашите податоци и податоците од прирасно-приносните табели на Герхард за истите бонитети.

Табела 3

Густина — број на дрвја и нивната дебелина според Герхард и Мариово

Локалитет	ОП—1		ОП—2		ОП—3	
	Број на дрвја	д ср.	Број на дрвја	д ср.	Број на дрвја	д ср.
Мариово	272	47,0	164	50,4	324	41,4
Герхард	245	44,6	245	44,6	360	35,7
Индекс	1,11	1,05	0,67	1,12	0,90	1,16

Од изнесените бројчани податоци се забележува дека ОП-1 има поглем број на дрвја за оклу 11% и подебело средно дрво за 5% од податоците на Герхард. Значи, оваа површина не е поретка од таквите во приносните табели, а сепак има поголем дијаметар, па со право може да се смета дека е попроизводна отколку што е тоа дадено во табелите на Герхард.

Другите пак површини ОП-2 и ОП-3 се малку поретки. Изразено во индекси, тоа изнесува 0,90 и 0,67, или пак ако се каже во %, тогаш количината на дрвја на 1 ха е 90 и 67% од бројот на дрвјата дадени во табелите на Герхард. Но, гледано пак преку дебелината на средното дрво, насадите во Мариово имаат подебели средни дрвја за 12 и 16 индекси или 1,12, односно 1,16, споредени со дијаметрите на средното дрво во табелите на Герхард, а во % тоа изнесува 112 и 116%.

Од табелата 2 и графиконот 2 се гледа дека дрвјата во насадите се со такви дебелини што се групирани околу средното дрво по дебелина, формирајќи еден полигон во вид на свонче, но доста широка апсциса и ниска ордината. Тоа е таа карактеристика на едновозрасните насади со поголема возраст — да формираат биномна структура со помал број на единки во повеќе степени на дебелина, односно бројот на дрвјата е мал, но има дрвја со многу танки, но и со многу дебели дијаметри.

2.3. Кружна површина на 1 ха

Кружната површина претставува изведен елемент од количината на дрвјата и нивната дебелина. Таа претставува збир на напречните пресеци на сите дрвја на површина од 1 ха, напречниот пресек земен на 1,3 м над земјата мерен од горната страна

(при стрми терени) на дрвото. Кружната површина претставува елемент преку кој се определува развојот на насадот по дебелина, а претставува и фактор за определување на интензитетот на проредите при стопанисувањето со насадите. До кружната површина лесно се доаѓа преку пречмер на дрвјата по дебелина.

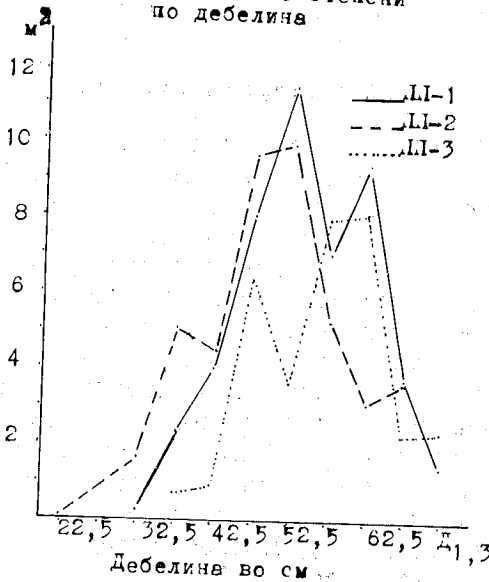
За истражуваните насади кружната површина на 1 ха во одделните степени по дебелина бројчано е дадена во табелата 4 и графички прикажана на графиконот 3.

Табела 4

Степени по дебелина	Кружна површина на 1 ха					
	Опитна површина					
	1		2		3	
	m ²	%	m ²	%	m	%
12,5	—	—	—	—	—	—
17,5	—	—	0,0964	—	—	—
22,5	—	—	0,7960	2	—	—
27,5	0,2376	—	1,6632	4	—	—
32,5	2,3240	5	4,9800	11	0,6640	2
37,5	3,9744	8	4,4160	10	0,8832	3
42,5	7,9464	17	9,6492	22	6,2436	19
47,5	11,3408	24	9,9232	23	3,5440	11
52,5	6,9280	15	5,1960	12	7,7940	24
57,5	9,3492	20	3,1164	7	8,3104	25
62,5	3,6816	8	3,6816	9	2,4544	7
67,5	1,4312	3	—	—	2,8624	9
Вкупно:	47,2132	100	43,5180	100	32,7560	100

Графикон 3

Кружна површина на 1 ха
распределена во степени
по дебелина



Од изнесените податоци на табелата и графиконот се гледа дека кружната површина, распределена во одделните степени по дебелина, има биномна распределба, исто како и дрвјата, со таа разлика што максимумот овде е поместен во десно кон подебелите дрвја.

Вкупната кружна површина по одделните ОП изнесува за ОП-1 47,2 м²/ха, за ОП-2 43,5 м²/ха и за ОП-3 32,8 м²/ха. Тргувајќи од досегашните сознанија дека кај сите светлољубиви дрвни видови кружната површина по 1 ха е секогаш помала одошто кај сенкоподносливите, изнесените податоци за ОП-1 и ОП-2 се доста големи, па според тоа треба да се очекува и насадите да се доста производни. Но, за да биде тоа појасно, подобро е податоците да се изнесат паралелно со познати и признасни податоци за такви и слични насади. Такви слични насади се дадени во прирасно-приносните табели на Герхард, од кои ги земавме за споредба и густината и дебелината на дрвјата на 1 ха.

Табела 5

Локалитет	Кружна површина на 1 ха по Герхард и Мариово во м ² за ОП		
	ОП-1	ОП-2	ОП-3
Мариово	47,2	32,8	43,5
По Герхард	38,5	38,6	35,8
Однос	1,22	0,84	1,21

Од табелата се гледа дека кај две опитни површини кружната површина е поголема за околу 20%, а пак кај една е помала за 16%. Мерено според кружната површина, може да се рече дека насадите во „Црна Тумба“ — Мариовско имаат иста или малку поголема површина, од таквите насади прикажани во растежните табели за бор во Средна Европа.

2.4. Дрвна зафатнина на 1 ха

Дрвната зафатнина е структурен елемент според кој најчесто се определува вредноста, значењето на насадите, што може да се добие од насадот и колку би чинело (вредело) добиеното. Дрвната зафатнина може да се определи кај едновозрасните насади на повеќе начини — преку волуменот на едно стебло како претставник на сите стебла во насадот ($U \cdot H$). Во таков случај дрвната зафатнина е зависна од волуменот на средното дрво и бројот на дрвјата во насадот. Овде дрвната зафатнина е определена преку двовлезни волумни табели, каде што како влез се земени дебелината (дијаметарот) и височината, но пред тоа дрвјата се групирани во степени по дебелина. За секој степен е најдена средна височина и за секој степен израмнетата средна височина е земена како вистинска, па по двовлезните волумни табели за црниот бор, изработени од Иванов, определен е волуменот за средното дрво за секој степен. Производот меѓу волуменот на

средното дрво и бројот на дрвјата во секој степен го дава волуменот на сите дрвја во степенот. Собран волуменот од одделните степени по дебелина го дава волуменот или зафатнината на дрвјата во насадот.

Количината на дрвната зафатнина е зависна од дрвниот вид, од условите на месторастењето, стопанската форма, начинот на стопанисувањето, а кај едновозрасните насади — и од нивната возраст. Со зголемување на возраста кај насадите, дрвната зафатнина се зголемува и опишува една „S“-форма. Колку е насадот послабо произведен толку е таа „S“-форма пониска и, поразвлечена. Кај едновозрасните насади се разликува главен насад (дрвостој, кој е претставен со дрвјата и нивната зафатнина што се во насадот, што стојат уште и се живи. Споредниот насад го нема, во шумата не постои, туку неговата зафатнина е регистрирана и постои во евидентните книги, тоа е дел од насадот што со тек на време, преку чистење и прореди, е изваден и однесен. Кај нестопанисуваниите или лошо стопанисуваниите насади во кои во минатото не е вршено чистење или прореди, или пак нема евиденција што е извадено, не постои спореден насад. Тоа е ако дрвната зафатнина на насадот ја гледаме со тек на време.

Во еден момент ако се влезе во насадот, се затечува одредена состојба. Во зависност од возраста на насадот, дрвната зафатнина може да биде поголема или помала и е групирана околу средното дрво по дебелина. Колку се оддалечува од средното дрво во одделните степени по дебелина, дрвната зафатнина се намалува.

Во црнборовите насади на „Црна Тумба“ — Мариовско дрвната зафатнина распределена во одделните степени по дебелина, за трите опитни површини, бројчано е изнесена во табелата 6 и графички прикажани на графиконот 3.

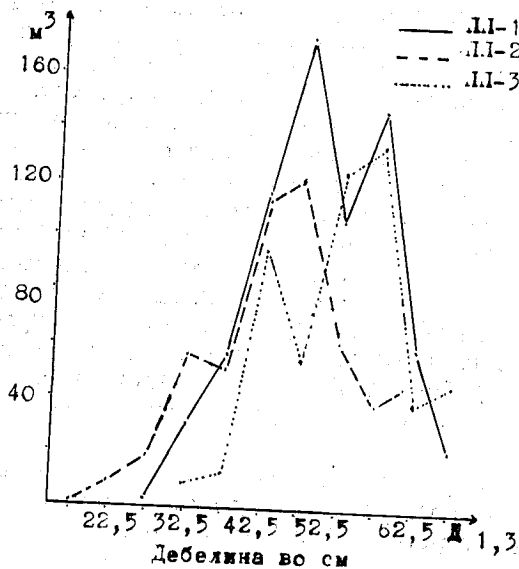
Табела 6

Степен по дебелина	Дрвна зафатнина на 1 ха					
	Опитна површина					
	1		2		3	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%
12,5	—	—	—	—	—	—
17,5	—	—	1	—	—	—
22,5	—	—	8	2	—	—
27,5	3	1	19	4	—	—
32,5	31	4	57	11	9	2
37,5	57	8	52	10	13	2
42,5	118	16	115	22	95	18
47,5	176	24	121	23	56	11
52,5	109	15	63	12	126	24
57,5	149	21	39	7	136	26
62,5	59	8	47	9	40	8
67,5	23	3	—	—	47	9
Вкупно:	725	100	522	100	522	100

Од податоците изнесени во Табелата и во графиконот се гледа дека дрвната резерва во одделните степени по дебелина е распределена биномно, во вид на свонче. Распределбата е слична како и распределбата на кружната површина. Од изнесените податоци исто така се гледа дека вкупната дрвна резерва на 1 ха изнесува за ОП-1 725 м³/ха, за ОП-2 522 м³/ха и за ОП-3 522 м³/ха.

Графикон 4

Дрвна зафатнина на 1 ха
распределена во степени
по дебелина



За подобро согледување на производноста на црнборовите насади и дрвната зафатнина ќе ја дадеме паралелно со таквата по растежните табели од Герхард.

Табела 7

Дрвна зафатнина на ха во	„Црна Тумба“ и според табелите на Герхард		
Локалитет	ОП-1	ОП-3	ОП-2
Мариово	725	522	522
Според Герхард	552	564	363
Однос	1,31	0,92	1,44

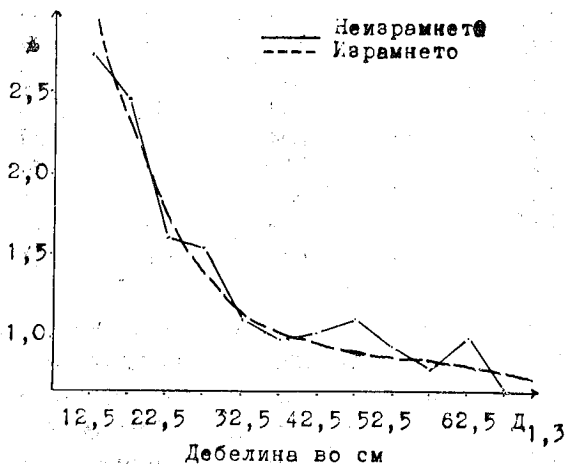
Од податоците веднаш се забележува дека насадите во Мариово во два случаи имаат за 30—44% поголема дрвна зафатнина од насадите според табелите на Герхард, а само во еден случај дрвната зафатнина во Мариово е само за 8% помала од таа во споменатите табели. Земајќи ја предвид дрвната зафатнина како мерка за производноста на насадите, може слободно да се каже дека во месноста „Црна Тумба“ — Мариовско зрелите црнборови насади се попроизводни од оние што се дадени во табелите на Герхард.

2.5. Прираст на дрвната зафатнина

Прирастот е главен структурен елемент на насадите според чија големина најконкретно и директно се определува производноста на насадот. Прирастот претставува разлика на некој структурен елемент меѓу две мерења. Кај иглолистните дрвни видови највпечатлив е прирастот по височина кај одделните дрвја, како и прирастот по дебелина. Прирастот по кружна површина и дрвна зафатнина не е лесно забележлив ни впечатлив ниту кај дрвјата ниту пак кај насадите, бидејќи тој и не се мери, туку се определува преку други мерења. Рековме дека прирастот е разлика меѓу две мерења на некој елемент, а пак прирастот по кружна површина и волумен било на дрвото или насадот е разлика на вредностите пресметани меѓу две мерења. Но, бидејќи во конкретните насади имаме само едно мерење, тогаш опрелувањето на прирастот не може да биде разлика меѓу две мерења, па затоа се употребуваат други методи. Тоа е да се определи колку бил дијаметарот на дрвјата на градна височина пред определен период на време. Во нашите услови на северно-умерена зона, каде што во текот на една календарска година има повеќе годишни времиња, кај кои има прекин на вегелацијата во една година, лесно можат да се забележат и разликуваат на напречен пресек рстежот и прирастот по дебелина за секоја година, каде што се разликува раното пролетно од доцнежното летно (есенско) дрво. Оваа особина е искористена за да се определи колкав бил

Графикон 5

Процент на прираст



дијаметарот на дрвото пред определен број години, со вадење на извртот. Тоа пак овозможува да се определи и прирастот по дијаметар, по кружна површина и волумен. Така, преку вадење на извртоци, е определен тековниот прираст по волумен. При тоа е применет метод со време на преминување, а оттука, според формулата на Клепац, е определен процентот на прирастот по круж-

на површина, кој е применет и за определување на прирастот по волумен.

Податоците за процентот на прирастот по одделните степени по дебелина, графички неизрамнети и израмнети, се прикажани на графиконот 4.

Од графиконот се гледа дека со наголемувањето на дебелината на дрвјата процентот на прирастот се намалува. Така добиениот процент на прирастот на кружната површина за секој степен по дебелина е помножен со волуменот на дрвото што го има во степенот и поделен со сто се добива количински во m^3 колку е прирастот на волуменот за секој степен по дебелина. Собрани тековниот прираст по волумен за секој степен по дебелина се добива прирастот тековен по волумен за насадот на 1 ха. Така добиените податоци се изнесени на табелата 8 и графички прикажани на графиконот 6.

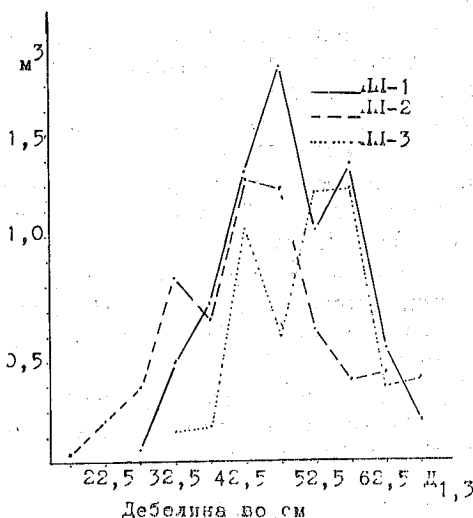
Табела 8

Степен по дебелина	Прираст по дрвна зафатнина во m^3					
	Опитна површина					
	1		2		3	
	m^2	%	m^2	%	m^3	%
12,5	—	—	—	—	—	—
17,5	—	—	0,03	1	—	—
22,5	—	—	0,17	3	—	—
27,5	0,05	1	0,30	6	—	—
32,5	0,40	6	0,73	14	0,12	3
37,5	0,63	10	0,57	11	0,14	3
42,5	1,15	18	1,13	22	0,95	21
47,5	1,58	24	1,09	21	0,50	11
52,5	0,92	14	0,53	10	1,07	24
57,5	1,19	18	0,32	6	1,09	24
62,5	0,45	7	0,35	6	0,30	7
67,5	0,16	2	—	—	0,33	7
Вкупно:	6,53	100	5,22	100	4,48	100

Од податоците изнесени во табелата и во графиконот се гледа дека прирастот на волуменот кај насадите распределен во степени по дебелина има слична, биномна распределба како и дрвната зафатнина. Секако количината на тековниот прираст по волумен ќе ни даде пореална претстава за производноста на црноборовите насади во Мариово ако нив ги споредиме со податоците од прирасно-приносните табели на Герхард за Средна Европа. При тоа може да се врши споредба на тековниот, но и на средниот прираст, се разбира по количина на еден хектар, кои податоци ги има во табелите.

Графикон 6

Прираст по дрвна зафатнина на 1 ха
распределен во стелени по дебелина



Табела 9

Тсковен прираст по волумен на 1 ха во Мариово и според Герхард

Локалитет	ОП-1		ОП-3		ОП-3	
	тековен	среден	тековен	среден	тековен	среден
Мариово	6,53	4,69	4,48	3,48	5,22	3,73
Според Герхард	1,1	3,8	1,2	3,9	0,9	2,6
Однос	5,9	1,23	3,73	0,89	5,8	1,43

Средниот прираст по волумен е определен како количник меѓу утврдената дрвна зафатнина и средната возраст на насадот.

Од изнесените податоци и односот меѓу нив може да се утврди дека по сите елементи на прирастот насадите од црноборовите шуми во „Црна Тумба“ — Мариовско имаат поголеми големини за неколку проценти. Тековниот прираст е поголем и за неколку пати, но најверојатно тоа е резултат на неуредното поранешно стопанисување со насадите во Мариовско, со кои се стопанисува по ослободувањето на земјата, а во конкретните делови се стопанисува уште од подоцна, односно не се применувани одгледувачки мерки, туку само е извршен подготвителен сек од осменителна сеча, при што дошло до отворање на насадите, и при ваква голема возраст има прираст по дебелина, т.е. прираст на „светлина“. Но, и според другите елементи, според средниот прираст, ако ја мериме и споредуваме производноста, мариовските насади се попроизводни.

3.0. ЗАКЛУЧОК

Од сето напред изнесено можат да се изведат неколку заклучоци, и тоа:

1. Црнборовите насади во месноста „Црна Тумба“ — Мариовско дотсигаа возраст до 160 години, на прв бонитет на месторастење според Герхард, достигнуваат средна височина до 33,5 м и среден дијаметар до 50,4 см. Овие елементи се поголеми од таквите во табелите на Герхард.

2. Кај една од опитните површини бројот на дрвјата изнесува само 67% од тие според Герхард, а кај другите бројот на дрвјата во Мариово е поголем.

3. Мерена производноста преку кружната површина, дрвната зафатнина и прирастот по волумен, Мариовските насади се попроизводни од таквите според Герхард и се едни од најпроизводните во Југославија.

Општо земено, по сите елементи црнборовите насади во „Црна Тумба“ — Мариовско се едни од најпроизводните, речиси по сите елементи во Југославија.

4.0. Користена литература

- Гогушевски М.: Проучување на дрвопродуктивната способност на црните борови насади од мариовското шумско стопанско одрачје. ГЗШФ, Скопје 1963.
- Иванов Д.: Компаративни проучувања врз формата на стеблата од црн бор и бел бор во шумско-стопанското подрачје Кожуф-Витолиште, СР Македонија, Дисертација, Скопје 1965.
- Ивановски Ц.: Структура и продуктивност на чистите букови насади со прашумски карактер на Осоговските Планини. Дисертација, Скопје 1978.
- Михајлов И.: Дендрометрија, Скопје 1965.
- Стаменковиќ В.: Прираст и производност стабала и шумских состојина, Београд 1974.
- Таблице из дендрометрије и уређивање шума. Београд 1971.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE PRODUKTIVITÄT DER ANPFLANZUNGEN VON SCHWARZEN KIEFERN IN „CRNA TUMBA“ — MARIOVOGEBIET

C. Ivanovski — P. Ristevski — M. Goguševski — P. Trajkov

Im Werk ist die Produktivität der schwarzen Kiefern-Anpflanzungen im Gebiet Mariovo erforscht. Dabei ist festpflanzungen produktiver, als die Kiefer nach den Tabellen von Gerhard, sind. Sie erreichen eine Mittelgröße bis 33,5 m.

Der Baumfassungsraum und der Zuwachs nach dem Volumen sind in der Spitze der bis jetzt bekannten Produktivitäten in Jugoslawien.